

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-172433

(P2003-172433A)

(43) 公開日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターム(参考)
F 1 6 H 55/48		F 1 6 H 55/48	3 J 0 3 1
C 0 8 J 5/00	C F B	C 0 8 J 5/00	4 F 0 7 1
C 0 8 K 3/36		C 0 8 K 3/36	4 J 0 0 2
7/14		7/14	
C 0 8 L 61/10		C 0 8 L 61/10	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-373491(P2001-373491)

(22) 出願日 平成13年12月7日(2001.12.7)

(71) 出願人 000002141

住友ベークライト株式会社

東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72) 発明者 鶴田 忠利

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友

ベークライト株式会社内

Fターム(参考) 3J031 BC05

4F071 AA27 AA41 AB26 AB28 AD01

BA01 BB05 BC07

4J002 BD152 CC041 DJ017 DL006

FA046 FD016 FD017 GM00

(54) 【発明の名称】 樹脂製ブーリー

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、寸法安定性、機械的強度及び耐摩耗性に優れたフェノール樹脂製ブーリーを提供することである。

【解決手段】 本発明は、成形材料全体に対して、レゾール型フェノール樹脂25～45重量%、ポリテトラフルオロエチレン3～15重量%、及び無機基材としてガラス繊維40～60重量%、シリカ粉3～15重量%を必須成分とするフェノール樹脂成形材料を成形してなることを特徴とする樹脂製ブーリーに関するものである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 成形材料全体に対して、レゾール型フェノール樹脂25～45重量%、ポリテトラフルオロエチレン3～15重量%、及び無機基材としてガラス繊維40～60重量%、シリカ粉3～15重量%を必須成分とするフェノール樹脂成形材料を成形してなることを特徴とする樹脂製プーリー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フェノール樹脂成形材料を成形してなる樹脂製プーリーに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】樹脂製プーリーは、金属製のプーリーに比べ、軽量化され、低騒音化も可能であり、低コストにもなるので、産業機械部品や自動車部品等に用いられている。この中でフェノール樹脂製プーリーは、ナイロンなどに代表される熱可塑性樹脂製プーリーに比べ寸法精度が優れ、変形しにくいという利点から前記用途に多く利用されている。フェノール樹脂製プーリーには、機械的強度、寸法安定性、ベルトに対する耐摩耗性やプーリー自身の耐摩耗性が要求されるが、砂埃などの存在する環境下での使用では摩耗が激しいため、従来の金属製プーリーに比べて耐用性に劣るという問題があった。

【0003】従来のフェノール樹脂製プーリー用の成形材料においては、ガラス繊維を配合することにより機械的強度の向上が図られているが、ガラス繊維を配合すると弾性率が高くなり熱衝撃による割れが発生しやすくなる。そのため、エラストマーや有機繊維の配合により耐熱衝撃性改善の効果を得ているが、回転時の発熱による熱時強度の低下や寸法変化が大きくなるという問題がある。更に、寸法安定性向上のためにガラスビーズ、シリカ、タルク等の無機基材を配合しているが、大量に配合すると機械的強度低下などの問題がある。以上の点から、産業機械部品や自動車部品等に用いられるフェノール樹脂製プーリーは、機械的強度、耐摩耗性、寸法安定性、耐熱性等をより高次元でバランスさせることが課題となっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、機械的強度、耐摩耗性、及び寸法安定性に優れたフェノール樹脂製プーリーを提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、成形材料全体に対して、レゾール型フェノール樹脂25～45重量%、ポリテトラフルオロエチレン3～15重量%、及び無機基材としてガラス繊維40～60重量%、シリカ粉3～15重量%を必須成分とするフェノール樹脂成形材料を成形してなることを特徴とする樹脂製プーリーである。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明は、フェノール樹脂成形材料を成形してなる樹脂製プーリーに関するものである。まず、本発明の樹脂製プーリーに用いられるフェノール樹脂成形材料（以下、「成形材料」という）に配合される各原材料について説明する。

【0007】本発明においては、フェノール樹脂としてレゾール型フェノール樹脂を使用する。レゾール型フェノール樹脂を用いる理由は、プーリーに必要な繰り返し熱衝撃試験（熱衝撃試験）において、ノボラック型フェノール樹脂ではエラストマーを併用しないと割れが発生しやすいが、レゾール型フェノール樹脂ではエラストマーを併用しなくとも割れの発生がない。ただし、特に機械的強度が要求される場合、エラストマーの併用により寸法安定性や機械的強度を補うことが出来ることによる。レゾール型フェノール樹脂の配合量は、成形材料全体に対して25～45重量%である。好ましくは30～40重量%である。配合量が前記下限値より少ないと樹脂分が少なくなるため成形性が低下し、前記上限値より多いと満足し得る機械的強度が得られにくくなる。

【0008】本発明で用いられる成形材料には、充填材としてガラス繊維、シリカ粉という無機基材を使用する。これらの無機基材を配合する共通の効果として、無機基材の熱膨張係数は一般に小さいため、成形品の温度変化に対しての寸法安定性が良好になることが挙げられる。

【0009】本発明においてガラス繊維は、前記効果に加えて成形品に機械的強度を付与するために配合される。ガラス繊維については特に限定されないが、繊維径が10～15 $\mu$ m、繊維長が1～3mmであることが好ましい。これにより、成形材料化段階での作業性、得られた成形品の機械的強度を良好なものにすることが出来る。ガラス繊維の配合量は、成形材料全体に対し40～60重量%である。好ましくは45～55重量%である。配合量が前記下限値未満であると温度変化に対する寸法変化が大きくなる。一方、前記上限値を超えると成形材料化段階での作業性が困難となり、さらにはガラス繊維の配向により、プーリーとして使用する際に熱による後収縮を生じ、この際異方性による成形品寸法の部分的変化が大きくなる。

【0010】本発明においてシリカ粉は、前記効果に加えて成形材料中に配合されるガラス繊維によるベルト摩耗を抑えるために配合される。シリカ粉については特に限定されないが、平均粒子径が100 $\mu$ m以下であることが好ましい。粒子径がこれより大きいと成形品の表面平滑性を低下させる原因となったり、成形時にピンポイントゲート等を使用する場合にはゲート詰まりを起こす可能性がある。また、シリカ粉の形状についても特に限定されないが、球形状であることが好ましい。前記形状のものは等方性であり、寸法変化の不均一性を小さくす

ることができる。シリカ粉の配合量は、成形材料全体に対し3～15重量%である。好ましくは3～7重量%である。配合量が前記下限値未満ではベルト摩耗を抑える作用が十分でないため、後収縮などの寸法変化の改善効果が小さくなり、摩耗特性も不十分となる。一方、前記上限値を超えると、成形材料中の樹脂成分含有量を一定にした場合には無機基材中のガラス繊維の割合が相対的に小さくなるため、満足し得る機械的強度を得にくくなる。

【0011】本発明では、成形品であるプーリーとベルトとの潤滑性を向上させるために、ポリテトラフルオロエチレン（以下、「PTFE」という）を配合することを特徴とする。本発明で用いられるPTFEは耐熱結晶性ポリマーであり、耐薬品性や耐溶剤性に優れた性質を有する。PTFEが他の樹脂等に比べ特異な低い摩擦係数を示す理由は、PTFE表面の滑りによる効果ではなく、鎖状分子の折り畳みによってできる薄片からなる結晶のバンド構造間で、潤滑性が発揮されるためである。本発明で用いられるPTFEは特に限定されないが、平均粒子径が100μm以下であることが好ましい。粒子径がこれより大きいと成形品の表面平滑性を低下させる原因となったり、成形時にピンポイントゲート等を使用する場合にはゲート詰まりを起こす可能性がある。PTFEの配合量は、成形材料全体に対して3～15重量%である。好ましくは3～7重量%である。PTFEの配合量を前記範囲内とすることにより、他の特性に影響を与えることなく、良好な潤滑性を付与することができる。配合量が前記下限値未満では潤滑性の効果が十分でないため摩耗特性も不十分となり、一方、前記上限値を超えると、成形品の寸法変化が大きくなる傾向がみられる。

【0012】なお、本発明においては、必要により上記以外の充填材として、無機繊維としてカーボン繊維、カーボンウイスキー、チタン酸カリウムのウイスキー等、無機粉末として炭酸カルシウムやクレー等を配合してもよい。

【0013】本発明のフェノール樹脂成形材料は、通常の方法により製造される。即ち、上記原材料の他、必要に応じて硬化助剤、離型剤、顔料などを配合して均一に混合後、ロール、コニーダ、二軸押出し機等の混練機単独又はロールと他の混合機との組合せて加熱溶融混練した後、造粒または粉碎して得られる。

【0014】次に、本発明の樹脂製プーリーについて説明する。本発明の樹脂製プーリーは、前記成形材料を成形してなるものである。本発明の樹脂製プーリーは、通常、金属製インサートを中央に配して、前記配合の成形材料を用いて、圧縮成形、移送成形、射出成形あるいは射出圧縮成形により得ることができる。成形条件としては特に限定されないが、例えば圧縮成形を用いる場合は、金型温度170～190℃、成形圧力100～150kg/cm<sup>3</sup>、成形時間3～7分で成形を行うのが望ましい。

【0015】本発明の樹脂製プーリーは、ガラス繊維を含有することにより機械的強度を良好にし、更にガラス繊維がベルトを摩耗させるという欠点を改良し寸法安定性を良好にするためにシリカ粉が配合されており、かつ、ベルトとの潤滑性を良好にするためにPTFEが配合されている。従って、長期間の使用においてもプーリー自体及び相手材を摩耗させることがほとんどなく、加えて寸法精度及び機械的強度も良好なものである。

【0016】

【実施例】以下、実施例及び比較例により本発明を説明する。表1に示す組成の混合物をミキシングロールで90℃で3分間加熱混練し、粉碎してフェノール樹脂成形材料を得た。この成形材料を用い175℃に加熱された金型を用い、150kg/cm<sup>2</sup>の成形圧力で3分間圧縮成形を行い、図1及び図2に示される形状のプーリーの成形品を得た。この成形品を用いて、プーリー特性及び寸法変化率の測定を行った。機械的強度は後述する方法にて測定した。

【0017】

【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3
配合重量%	レゾール型フェノール樹脂 <sup>(1)</sup>	40	40	40	40	40	40	40	40
	ガラス繊維 <sup>(2)</sup>	47	51	43	43	43	42	42	57
	PTFE <sup>(3)</sup>	5	3	7	10	4	0	15	0
	シリカ粉 <sup>(4)</sup>	5	3	7	4	10	15	0	0
	その他(硬化剤、顔料) <sup>(5)</sup>	3	3	3	3	3	3	3	3
特性	引張り強さ(MPa)	95	110	85	85	90	80	65	120
	曲げ強さ(MPa)	185	200	175	175	170	160	165	210
	ベルト攻撃性 プーリー摩耗量(mm)	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	×
	寸法変化率(%)	0.11	0.14	0.10	0.16	0.09	0.07	0.26	0.23
	合 否	合格	合格	合格	合格	合格	不合格	不合格	不合格

## 【0018】(表の注)

(1) レゾール型フェノール樹脂: 以下の方法で製造した。還流コンデンサー攪拌機、加熱装置、真空脱水装置を備えた反応釜内に、フェノール(P)とホルムアルデヒド(F)とをモル比(F/P)=1.7で仕込み、これに酢酸亜鉛をフェノール100重量部に対して0.5重量部添加した。この反応系のpHを6.5に調整し、還流反応を3時間行った。その後、真空度100Torr、温度100℃で2時間水蒸気蒸留を行って未反応フェノールを除去し、さらに、真空度100Torr、温度115℃で1時間反応させ、レゾール型フェノール樹脂を得た。

(2) ガラス繊維: 日本板硝子社製チョップドストランド、繊維長3mm、繊維径11μm

(3) PTFE: 喜多村社製KTM300、平均粒子径80μm

(4) シリカ粉: 日本シリカ社製ニップシールVN3、平均粒子径80μm(球状)

(5) その他: 硬化助剤として水酸化カルシウム1重量%、滑剤としてステアリン酸1重量%、顔料としてカーボンブラック1重量%

## 【0019】(特性評価)

(1) 引張り強さ、曲げ強さ: 表1の配合で製造した成形材料を用い、175℃に加熱された金型で3分間移送成形を行ってテストピースを成形した。これをJISK 6911に従い試験を行った。

(2) ベルト攻撃性、プーリーの摩耗性: 前記プーリー成形品を用い、通常のゴムを主体としたベルト(26K D-9-1BANDO RIP-ACE 7PK950 01-PXMF-19299-0000-T1 RG1 600-140)を使用し、5000rpm、500時間のモータリングテストを実施した。ベルト攻撃性につ

\* いては目視で評価し、ベルト摩耗がほとんど見られない

場合は◎とし、ベルト摩耗が見られるが実用上問題ないと判断される場合は○とし、明らかにベルト摩耗が見られ、実用上問題ありと判断される場合は×とした。また、プーリーの摩耗性については、プーリー本体の摩耗量(外周面からの径方向の摩耗量)を測定した。

(3) 寸法変化率: 前記プーリー成形品を用い、120℃で500時間処理した後のプーリー本体の外径の寸法変化率を測定した。

(4) 合否の判断基準: プーリー本体の外形寸法変化は0.20%以下、プーリー本体の摩耗量は0.5mm以下、引張り強さは85MPa以上、曲げ強さは170MPa以上、ベルト攻撃性は○以上であり、これらすべての項目を満たしたものを合格とした。

【0020】表1の結果より、実施例1~5はいずれも、レゾール型フェノール樹脂、PTFE、ガラス繊維、シリカ粉を所定量配合した成形材料であり、これを成形してなる樹脂製プーリーは、耐摩耗性、寸法変化率において優れたものであり、成形品の機械的強度も良好であった。一方、比較例1はPTFEを配合しないものであり、プーリー摩耗量が過大となった。比較例2はシリカ粉を配合しなかったため寸法変化の改善効果が見られないものとなった。そして比較例3はPTFEとシリカ粉の両方を用いないで実施したが、摩耗特性と寸法変化率のいずれにおいても劣るものとなった。

## 【0021】

【発明の効果】本発明は、レゾール型フェノール樹脂、PTFE、および無機基材としてガラス繊維とシリカ粉を必須成分とするフェノール樹脂成形材料を成形してなることを特徴とする樹脂製プーリーであり、本発明の樹脂製プーリーは従来のものに比べ、機械的強度、耐摩耗性、寸法安定性が良好なレベルでバランスしていること

がわかる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例及び比較例で成形されたプーリーの平面図

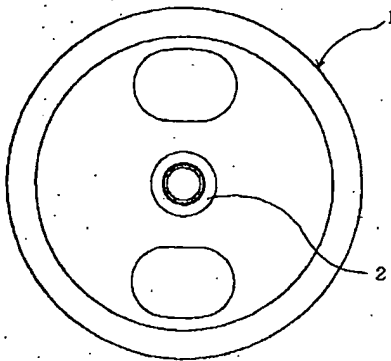
【図2】 実施例及び比較例で成形されたプーリーの側

断面図

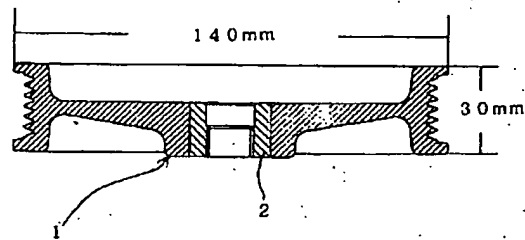
【符号の説明】

- 1 プーリー
- 2 インサート金具

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

/(C08L 61/10

27:18)

識別記号

FI

C08L 27:18

テーマコード(参考)